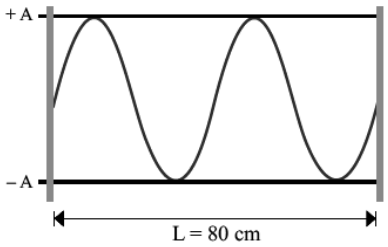
Física

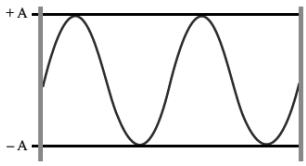
Ondas - Fenômenos Ondulatórios - Batimentos, Ondas Estacionáris e Ressonância [Médio]

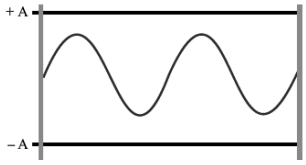
01 - (Anhembi Morumbi SP)

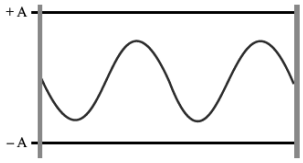
A figura mostra uma onda estacionária em uma corda de comprimento 80 cm no instante $t_0 = 0$ s, no qual o deslocamento vertical dos ventres é máximo.



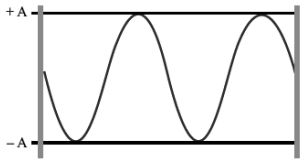
Se a velocidade de propagação das ondas nessa corda é de 2,0 m/s, a forma da corda no instante $t_1 = 0,05$ s será

a)


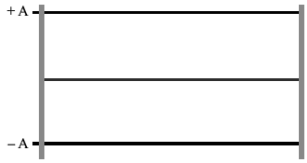
b)


c)


d)

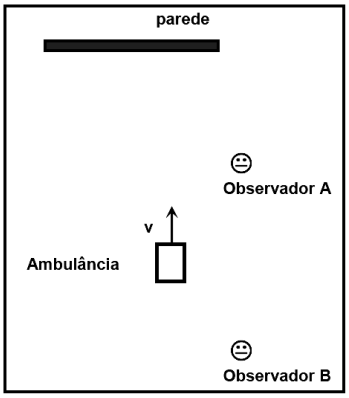


e)



02 - (UFMT)

Uma ambulância desloca-se com velocidade constante v de modo que, em um determinado instante, as ondas sonoras produzidas por sua sirene incidem sobre uma parede plana. Dois observadores, A e B, conforme mostra a figura ao lado, detectam as ondas sonoras emitidas pela sirene, tanto as que se propagam diretamente quanto as refletidas na parede. Em relação ao fenômeno de batimento (interferência de ondas sonoras de freqüências ligeiramente diferentes), é correto afirmar:



a) Apenas o observador B o detecta.

b) Os dois observadores o detectam.

c) Nenhum dos observadores pode detectá-lo.

d) Esse fenômeno não acontece com ondas sonoras.

e) Apenas o observador A o detecta.

03 - (UFJF MG)

Uma corda (de aço) de piano tem comprimento de 1,0 m. Sua tensão é ajustada até que a velocidade das ondas transversais seja de 500 m/s. Qual a freqüência fundamental desta corda?

a) 250 Hz;

b) 500 Hz;

c) 50 Hz;

d) 25 Hz.

04 - (PUC RS)

Uma das extremidades de uma corda é presa numa parede, enquanto a outra é movimentada até formar-se uma **onda estacionária.**

Se a distância entre dois nós consecutivos é 30 cm e a freqüência é 6,0 Hz, a velocidade de propagação da onda na corda é:

a) 0,6 m/s

b) 1,0 m/s

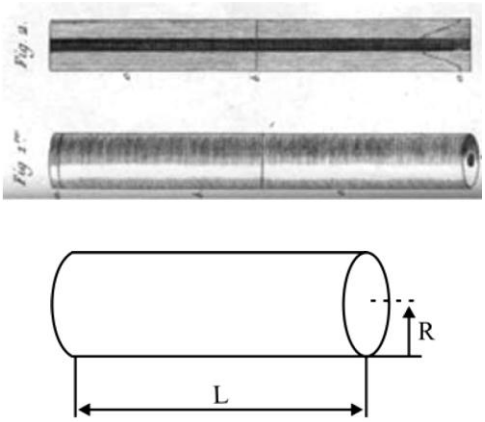
c) 1,2 m/s

d) 2,0 m/s

e) 3,6 m/s

05 - (ESCS DF)

Criados em 1816 por René Laennec, os primeiros estetoscópios consistiam em simples tubos de madeira. A função do estetoscópio é permitir a auscultação — escuta dos sons internos do corpo. Com esse aparelho, podem ser examinados os sistemas circulatório, respiratório e até o digestivo, de forma rápida e não invasiva.



As figuras acima ilustram um estetoscópio cujo modelo é o de um tubo de duas extremidades abertas preenchidas com ar. Com base nesses dados e em aspectos relacionados à propagação do som, assinale a opção correta.

a) Na ressonância, não há transferência de energia para o tubo.

b) Para que ocorra ressonância sonora, é imprescindível que ambas as extremidades do tubo estejam fechadas.

c) Caso se preencha completamente o tubo com um fluido de maior densidade que o ar, será menor a velocidade de propagação da onda sonora nesse tubo.

d) Na situação de ressonância sonora, o comprimento de onda do primeiro harmônico é igual ao dobro do valor do comprimento L do tubo.

e) A frequência fundamental é inversamente proporcional à velocidade de propagação da onda no tubo.

06 - (FUVEST SP)

Considerando o fenômeno de ressonância, o ouvido humano deveria ser mais sensível a ondas sonoras com comprimentos de onda cerca de quatro vezes o comprimento do canal auditivo externo, que mede, em média, 2,5cm. Segundo esse modelo, no ar, onde a velocidade de propagação do som é 340 m/s, o ouvido humano seria mais sensível a sons com freqüências em torno de

a) 34Hz

b) 1320Hz

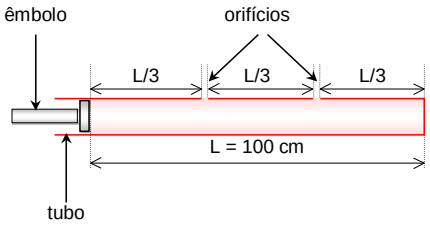
c) 1700Hz

d) 3400Hz

e) 6800Hz

07 - (UFPE)

Um êmbolo executa um movimento oscilatório com pequena amplitude, ao longo de um tubo cilíndrico fechado contendo ar à pressão atmosférica. Qual deve ser a freqüência de oscilação do êmbolo, em **Hz**, para que não haja saída ou entrada de ar, através de dois orifícios feitos nas posições indicadas na figura? Suponha que a posição dos orifícios coincide com nós de uma onda sonora estacionária e considere a freqüência mais baixa possível.



a) 170

b) 340

c) 510

d) 680

e) 850

08 - (FMABC SP)

Os aumentos e diminuição sucessivos na intensidade do som resultante de ondas sonoras de freqüências ligeiramente, diferentes são devidos ao fenômeno denominado:

a) ressonância

b) batimento

c) interferência

d) efeito Doppler

e) n.d.a.

09)

Um afinador de pianos, ao desempenhar seu trabalho, vale-se de diapasões que emitem sons de freqüências padrão. Para afinar uma certa nota, após aciona-la, ele percute o diapasão correspondente e ouve os sons. A afinação da nota é considerada finda quando não se observar entre os sons do piano e do diapasão:

a) interferência

b) polarização

c) batimento

d) efeito Doppler-Fizeau

e) efeito Joule

10)

Dois diapasões, um nas proximidades do outro, emitem, simultaneamente, notas de mesma intensidade e freqüências de 256 Hz e 258 Hz, respectivamente. A sensação audível, de uma pessoa nas proximidades, será:

a) uma dissonância (nota desafinada);

b) duas notas distintas de mesma intensidade;

c) uma nota de intensidade variável;

d) uma nota de 514 Hz e de intensidade constante;

e) uma nota de 257 Hz e de intensidade constante.

11 - (ITA SP)

A freqüência dos batimentos, devidos à interferência de uma onda de freqüência f_1 com outra de freqüência f_2, é:

a) $f_1 + f_2$;

b) $(f_1 + f_2)/2$;

c) $| f_1 – f_2 |$

d) $| f_1 – f_2 | / 2$

e) f_1, se $f_2 > f_1$

12)

Dois diapasões vizinhos podem emanar sons de freqüências constantes e iguais a 450 Hz e 452 Hz. Supondo que os mesmos sejam percutidos simultaneamente e que emitam sons de intensidades iguais, classifique as proposições seguintes como CERTAS ou ERRADAS:

00. O som resultante terá intensidade nula.

01. Haverá formação de batimentos com freqüência de 2 Hz.

02. O som resultante terá freqüência igual a 451 Hz.

03. O som resultante terá freqüência oscilante.

04. O som resultante terá intensidade oscilante.

13 - (Mackenzie SP)

Considere uma onda plana sonora incidindo normalmente sobre uma superfície rígida. Nessas condições ocorrerá o fenômeno de:

a) batimento, dando origem a ondas de freqüências muito próximas;

b) interferência, dando origem a ondas estacionárias;

c) superposição, dando origem a batimentos;

d) refração, dando origem a interferência.

14 - (USP SP)

A velocidade de propagação de onda em uma corda fixa em suas extremidades é igual a 2,0 m/s. A corda apresenta ondas estacionárias com nodos separados de 1,0cm. A freqüência de vibração da onda é igual a:

a) 50 Hz

b) 100 Hz

c) 200 Hz

d) 400 Hz

e) n.d.a

15 - (Mackenzie SP)

Um túnel possui uma extremidade fechada e outra aberta. Na extremidade aberta existe uma fonte sonora que emite um som de 200 Hz. Uma pessoa que caminha no interior do túnel com velocidade constante ouve a cada 1,7 s o som com intensidade mínima. Sendo a velocidade d som no ar de 340 $m.s^{-1}$, a velocidade da pessoa é de:

a) 200 $m.s^{-1}$;

b) 20 $m.s^{-1}$;

c) 1,7 $m.s^{-1}$;

d) 1 $m.s^{-1}$;

e) 0,5 $m.s^{-1}$.

16 - (UFG GO)

As ondas eletromagnéticas foram previstas por Maxwell e comprovadas experimentalmente por Hertz (final do século XlX). Essa descoberta revolucionou o mundo moderno. Sobre as ondas eletromagnéticas são feitas as afirmações:

I. Ondas eletromagnéticas são ondas longitudinais que se propagam no vácuo com velocidade constante $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.

II. Variações no campo magnético produzem campos elétricos variáveis que, por sua vez, produzem campos magnéticos também dependentes do tempo e assim por diante, permitindo que energia e informações sejam transmitidas a grandes distâncias.

III. São exemplos de ondas eletromagnéticas muito freqüentes no cotidiano: ondas de rádio, sonoras, microondas e raios X.

Está correto o que se afirma em:

a) I, apenas.

b) II, apenas.

c) I e II, apenas.

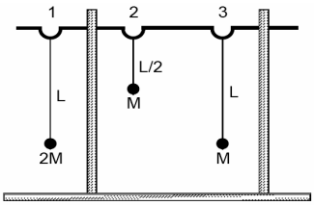
d) I e III, apenas.

e) II e III, apenas.

17 - (UFRN)

Em uma feira de ciências, um grupo de alunos apresentou um experimento que constava de uma barra metálica, livre para girar, apoiada em dois suportes. Nela, estavam suspensos três pêndulos simples, cujas massas e comprimentos são indicados na figura abaixo.

O pêndulo 1, então, foi posto para oscilar perpendicularmente ao plano da figura. Após um intervalo de tempo, observou-se que um dos outros dois pêndulos passou a oscilar com amplitude bem maior que a do seu vizinho.



O pêndulo que passou a oscilar com maior amplitude foi

a) o pêndulo 3, e o fenômeno físico responsável foi a ressonância.

b) o pêndulo 2, e o fenômeno físico responsável foi a ressonância.

c) o pêndulo 3, e o fenômeno físico responsável foi a interferência.

d) o pêndulo 2, e o fenômeno físico responsável foi a interferência.

18 - (UFG GO)

Durante a construção de uma estrada, o motor de uma máquina compactadora de solo, similar a um bate–estaca, emite um som de 68Hz na entrada de um túnel reto, que mede 30m de comprimento. Um pedestre transitando pelo túnel percebe que uma onda sonora estacionária é formada no interior do túnel, notando a ocorrência de posições de alta intensidade sonora e pontos de silêncio (intensidade sonora nula). Dado que a velocidade do som no ar é de 340m/s, quantos pontos de intensidade nula o pedestre vai contar ao atravessar o túnel?

a) 6

b) 12

c) 13

d) 24

e) 25

19 - (UECE)

Uma onda de luz monocromática se propaga ao longo de um cano retilíneo com suas extremidades fechadas por espelhos refletores perfeitos, e em cujo volume interno existe vácuo. Uma onda estacionária de freqüência f e comprimento de onda λ é formada. Se um gás de índice de refração n for introduzido no cano, qual entre as seguintes mudanças ocorre?

a) λ aumenta.

b) λ diminui.

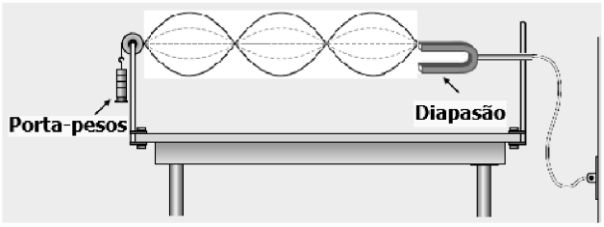
c) f aumenta.

d) f diminui.

20 - (UPE)

Uma das extremidades de um fio de comprimento 3,0 m é presa a um diapasão elétrico; a outra passa por uma roldana e sustenta um peso de 3,6 N que mantém o fio esticado. Fazendo o diapasão

vibrar com uma frequência constante de 300 Hz, o fio apresenta uma configuração com três ventres, como pode ser observado na figura a seguir:



A ordem de grandeza da densidade linear desse fio, em kg/m, vale

a) 10^{-4}

b) 10^{3}

c) 10^{-5}

d) 10^{-2}

e) 10^{-1}

21 - (UEL PR)

Após ter afinado seu violão utilizando um diapasão de 440 Hz, um músico notou que o quarto harmônico da corda Lá do instrumento emitia um som com a mesma frequência do diapasão.

Com base na observação do músico e nos conhecimentos de ondulatória, considere as afirmativas a seguir.

I. O comprimento de onda da onda estacionária formada na corda, no quarto harmônico, é igual à metade do comprimento da corda.

II. A altura da onda sonora emitida no quarto harmônico da corda Lá é diferente da altura da onda emitida pelo diapasão.

III. A frequência do primeiro harmônico da corda Lá do violão é 110 Hz.

IV. O quarto harmônico da corda corresponde a uma onda estacionária que possui 5 nós.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

22 - (FM Petrópolis RJ)

Em uma das extremidades de um canal longo, fechado e estreito, são produzidas ondas de frequência 2,5 Hz e amplitude 0,25 m. Essas ondas se refletem na outra extremidade do canal e interferem com as ondas emitidas formando um padrão de ondas estacionárias. São observados ventres de deslocamento (máximos de amplitude) a cada 1,0 m ao longo do canal. Além disso, duas pequenas boias estão situadas sobre dois ventres consecutivos e oscilam verticalmente para cima e para baixo.

A velocidade das ondas, em m/s, e a diferença máxima de altura entre as boias, em metros, valem, respectivamente,

a) 2,5 e 0

b) 2,5 e 1,0

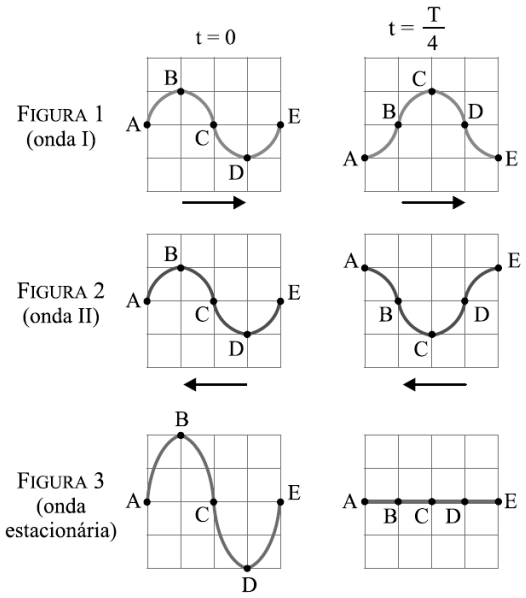
c) 5,0 e 0,5

d) 5,0 e 1,0

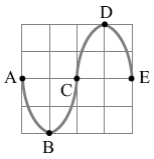
e) 5,0 e 2,0

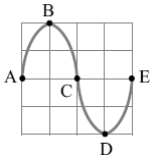
23 - (UNESP)

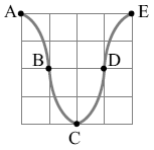
Duas ondas mecânicas transversais e idênticas, I e II, propagam-se em sentidos opostos por uma corda elástica tracionada. A figura 1 representa as deformações que a onda I, que se propaga para direita, provocaria em um trecho da corda nos instantes t = 0 e $t = \frac{T}{4}$, em que T é o período de oscilação das duas ondas. A figura 2 representa as deformações que a onda II, que se propaga para esquerda, provocaria no mesmo trecho da corda, nos mesmos instantes relacionados na figura 1. Ao se cruzarem, essas ondas produzem uma figura de interferência e, devido a esse fenômeno, estabelece-se uma onda estacionária na corda. A figura 3 representa a configuração da corda resultante da interferência dessas duas ondas, nos mesmos instantes t = 0 e $t = \frac{T}{4}$.

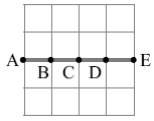


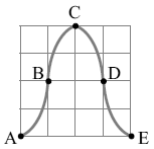
A figura que melhor representa a configuração da corda nesse mesmo trecho devido à formação da onda estacionária, no instante $\frac{3T}{4}$, está representada na alternativa

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

24 - (UEFS BA)

Uma onda estacionária, de frequência igual a 30Hz, é estabelecida em uma corda vibrante fixa nos extremos.

Sabendo-se que a frequência imediatamente superior a essa, que pode ser estabelecida na mesma corda, é de 36Hz, a frequência fundamental da corda é igual, em Hz, a

a) 2

b) 3

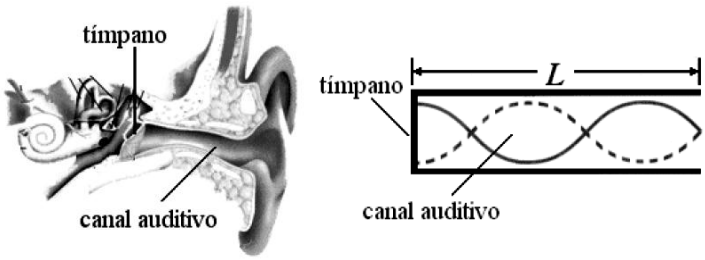
c) 4

d) 5

e) 6

25 - (ENEM)

Um dos modelos usados na caracterização dos sons ouvidos pelo ser humano baseia-se na hipótese de que ele funciona como um tubo ressonante. Neste caso, os sons externos produzem uma variação de pressão do ar no interior do canal auditivo, fazendo a membrana (tímpano) vibrar. Esse modelo pressupõe que o sistema funciona de forma equivalente à propagação de ondas sonoras em tubos com uma das extremidades fechadas pelo tímpano. As frequências que apresentam ressonância com o canal auditivo têm sua intensidade reforçada, enquanto outras podem ter sua intensidade atenuada.



Considere que, no caso de ressonância, ocorra um nó sobre o tímpano e ocorra um ventre da onda na saída do canal auditivo, de comprimento **L** igual a 3,4 cm. Assumindo que a velocidade do som no ar (**v**) é igual a 340 m/s, a frequência do primeiro harmônico (frequência fundamental, n = 1) que se formaria no canal, ou seja, a frequência mais baixa que seria reforçada por uma ressonância no canal auditivo, usando este modelo é

a) 0,025 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/4L e equipara o ouvido a um tubo com ambas as extremidades abertas.

b) 2,5 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/4L e equipara o ouvido a um tubo com uma extremidade fechada.

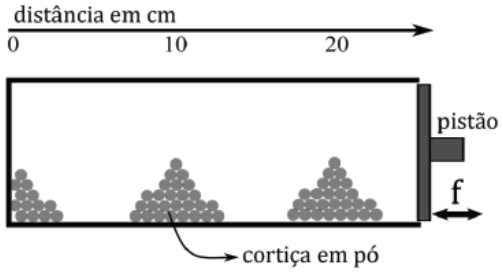
c) 10 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L e equipara o ouvido a um tubo com ambas as extremidades fechadas.

d) 2.500 kHz, valor que expressa a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L, aplicável ao ouvido humano.

e) 10.000 kHz, valor que expressa a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L, aplicável ao ouvido e a tubo aberto e fechado.

26 - (Unievangélica GO)

A figura a seguir descreve um cilindro oco que possui em uma das suas extremidades um pistão móvel que vibra com frequência *f* = 120Hz. Certa quantidade de cortiça em pó se aglomera quando o pistão vibra. Observa-se que dois montes de cortiça se formam na região central do cilindro, além de certa quantidade na extremidade fechada do mesmo.



A velocidade do som, em m/s, dentro do tubo será de

a) 72,0

b) 36,0

c) 12,0

d) 24,0

27 - (UEPA)

O violino é um instrumento que sempre cativou os físicos e, entre os de maior destaque, podemos citar Albert Einstein (1879-1955), estudioso das grandes composições de música clássica. Tal instrumento, para adultos, costuma medir 60 cm ou até mais. Suas 4 cordas possuem as seguintes frequências de afinação: Sol_3: 196 Hz, Re_4: 293,66 Hz, $Lá_4$: 440 Hz e Mi_5: 659,26 Hz.

(Fonte da imagem: Reprodução/Biography)

Considerando que as partes vibrantes das cordas de um violino para adultos tenham 40 cm de comprimento e que as mesmas vibrem no primeiro modo de vibração, as velocidades de propagação de uma onda para as cordas afinadas em Sol_3 e Mi_5 serão, em m/s, respectivamente iguais a:

a) 156,8 e 352,8

b) 234,9 e 527,4

c) 440,2 e 156,8

d) 186,4 e 156,8

e) 156,8 e 527,4

28 - (UEFS BA)

Ondas de mesma amplitude e comprimento de onda, mas com velocidades opostas, propagando-se em uma mesma corda, geram ondas estacionárias.

Considerando-se um fio de alumínio de 50,0cm de comprimento e 200,0g de massa, mantido esticado com uma força de 40,0N, com as duas extremidades fixas e vibrando no seu terceiro harmônico, vibrará, no seu modo fundamental, com uma frequência, em Hz, igual a

a) 25

b) 20

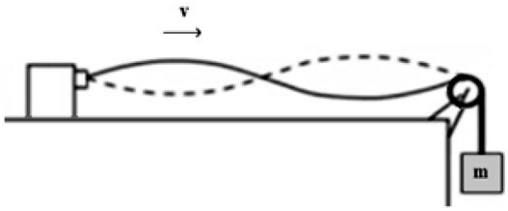
c) 15

d) 10

e) 5

29 - (FPS PE)

Uma corda ideal com massa 0,01 kg, quando esticada tem um comprimento de 1,6 m. A corda é presa em uma extremidade por um sistema vibrante (ver figura abaixo) e na outra extremidade por uma polia, a qual suspende um peso de massa m = 0,16 kg. O oscilador é posto a vibrar, produzindo o segundo harmônico de uma onda estacionária na corda. A aceleração da gravidade vale 10 m/s^2. A velocidade v de propagação das ondas na corda será:



a) 4 m/s

b) 8 m/s

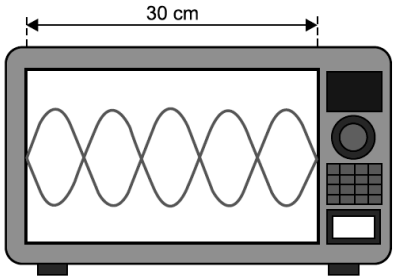
c) 16 m/s

d) 24 m/s

e) 32 m/s

30 - (FAMERP SP)

Um forno de micro-ondas funciona fazendo com que as moléculas de água presentes nos alimentos vibrem, gerando calor. O processo baseia-se nos fenômenos da reflexão e interferência de ondas eletromagnéticas, produzindo ondas estacionárias dentro da cavidade do forno. Considere um forno de micro-ondas cuja cavidade interna tenha 30 cm de largura e que, dentro dele, se estabeleçam ondas estacionárias, conforme representado na figura.



Sabendo que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no ar é de 3×10^8 m/s, a frequência de vibração das micro-ondas representadas dentro desse forno, em Hz, é igual a

a) $2{,}2 \times 10^9$.

b) $3{,}2 \times 10^9$.

c) $2{,}0 \times 10^9$.

d) $3{,}6 \times 10^9$.

e) $2{,}5 \times 10^9$.

GABARITO:

1) Gab: E

2) Gab: A

3) Gab: A

4) Gab: E

5) Gab: D

6) Gab: D

7) Gab: C

8) Gab: B

9) Gab: C

10) Gab: C

11) Gab: C

12) Gab: ECCEC

13) Gab: B

14) Gab: B

15) Gab: E

16) Gab: B

17) Gab: A

18) Gab: B

19) Gab: B

20) Gab: C

21) Gab: E

22) Gab: D

23) Gab: D

24) Gab: E

25) Gab: B

26) Gab: D

27) Gab: E

28) Gab: D

29) Gab: C

30) Gab: E